

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

<p>796243/44 A94 (A12) ELED 14.03.78          DENKI KAGAKU KOGYO CO *J5 4120-646          14.03.78-JA-028246 (19.09.79) C08I-25/10 C09j-03/14 C09j-07          Heat sealing film for polystyrene containers - comprises styrene-          diene type block copolymer and low crystalline ethylene-alpha          olefin random copolymer</p>	<p>A(4-B1, 4-B3, 4-C4A, 4-G5A, 7-A2A, 12-P3, 12-S&amp;D).          173</p>
<p>Heat sealing film comprises a resin compsn. consisting of          95-50 wt.% block copolymer of 60-95 wt.% of styrene type          hydrocarbon with 5-40 wt.% of conjugated diene type hydro-          carbon SE block copolymer resin) and 5-50 wt.% low cry-          stalline ethylene-alpha olefin random copolymer (EO random          copolymer) or it comprises 10-80 wt.% of SB block co-          polymer resin, 5-50 wt.% of EO random copolymer and 5-          50 wt.% of a block copolymer of 10-50 wt.% of styrene          type hydrocarbon and 90-50 wt.% of conjugated diene type          hydrocarbon (SB block copolymer elastomer).          The film can be used to seal a polystyrene container by          heat sealing under a wide heat sealing condition and the          obtd. product has easy opening property. Strength of film          is excellent. The film can be laminated to an other synthet-          ic resin film, aluminum foil, etc. Pref. the SE block co-          polymer resin has mean mol. wt. 40,000-300,000, EO          random copolymer has density 0.87-0.90 and SB block co-          polymer elastomer has mean mol. wt. 40,000-300,000.</p>	<p>(4pp57).          J 54120646.</p>

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-120646

⑪Int. Cl. <sup>2</sup>	識別記号	⑬日本分類	庁内整理番号	⑭公開	昭和54年(1979)9月19日
C 09 J 7/00		24(5) D 2	7446-4 J		
C 08 L 25/10		24(5) B 516	7442-4 J	発明の数	2
C 09 J 3/14 //		25(1) C 312	6613-4 J	審査請求	有
(C 08 L 25/10					
C 08 L 23/08			7144-4 J		(全 4 頁)
C 08 L 9/06 )			6613-4 J		

⑮ヒートシール用フィルム

⑯特 願 昭53-28240  
⑰出 願 昭53(1978)3月14日  
⑱発 明 者 長谷川嗣夫  
町田市旭町3-5-1 電気化  
学工業株式会社中央研究所内  
同 増井武  
町田市旭町3-5-1 電気化

学工業株式会社中央研究所内  
⑲発 明 者 鍋田健司  
町田市旭町3-5-1 電気化  
学工業株式会社中央研究所内  
⑳出 願 人 電気化学工業株式会社  
東京都千代田区有楽町1丁目4  
番1号  
㉑代 理 人 弁理士 豊田善雄

明 細 書

1.発明の名称

ヒートシール用フィルム

2.特許請求の範囲

- 1) スチレン系炭化水素60～95重量%と共役ジエン系炭化水素5～40重量%とのブロック共重合体95～50重量%と低融点性エチレン-αオレフィンランダム共重合体5～50重量%との樹脂組成物とからなるヒートシール用フィルム。
- 2) スチレン系炭化水素60～95重量%と共役ジエン系炭化水素5～40重量%とのブロック共重合体10～80重量%と低融点性エチレン-αオレフィンランダム共重合体5～50重量%とスチレン系炭化水素10～50重量%と共役ジエン系炭化水素90～50重量%とのブロック共重合体5～50重量%との樹脂組成物とからなるヒートシール用フィルム。

3.発明の詳細な説明

本発明は、スチレン系重合体を主成分とする、樹脂組成物からなる容器のシール材で、特に易開封性を有する熱シール可能な樹脂組成物からなるヒートシール用フィルムに関するものである。

従来、スチレン系重合体を主成分とする容器（以下ポリスチレン容器という。）に、乳製品、菓子、豆腐等の食品を充填し、これをシールした、いわゆるシールパック包装が食品包装業界において、注目されている。これは包装が簡便な点、取扱いが容易である点、冷凍処理など可能なことからである。しかし、これらのスチレン系重合体を主成分とする容器に用いるシール用フィルムとしては従来、アルミ箔にホットメルト接着剤や、溶液型接着剤をコーティングしたものがあるが、これは食品衛生上の点から問題があつた。また、スチレン重合体フィルムからなるシール材は、豆腐などに使用した場合、易開封性が満たされるが、シール条件が狭い欠点があつた。

そこで、本発明者らはこれらの欠点を解消することを目的とし、種々研究を行なつた結果、ポリ

スチレン容器に対し、ヒートシール性と易開封性の特性を兼ね備えたヒートシール用フィルムを完成したものである。

すなわち本発明は、スチレン系炭化水素60～95重量%と共役ジエン系炭化水素5～40重量%とのブロック共重合体95～50重量%と、低結晶性エチレン-αオレフィンランダム共重合体5～50重量%との樹脂組成物及びスチレン系炭化水素60～95重量%と共役ジエン系炭化水素5～40重量%とのブロック共重合体10～80重量%と、低結晶性エチレン-αオレフィンランダム共重合体5～50重量%と、スチレン系炭化水素10～50重量%と共役ジエン系炭化水素90～50重量%とのブロック共重合体5～50重量%との樹脂組成物とからなるヒートシール用フィルムである。

以下、本発明について、さらに詳しく説明する。

本発明のシール用フィルムは、ポリスチレン系容器に対しヒートシールが可能であり、且つ易開封

性を有するものである。

本発明でいう易開封性とは、通常の状態ではフィルムが容器に密着しており、蓋を利用する際には、蓋又は容器が破損せず、手で容易に開封することができる性質である。

本発明における第1発明の樹脂組成物は、スチレン系炭化水素60～95重量%と共役ジエン系炭化水素5～40重量%とのブロック共重合体（以下、SBブロック共重合体樹脂という）と低結晶性エチレン-αオレフィンランダム共重合体（以下、EOランダム共重合体という）とからなるヒートシール用フィルムである。

本発明に用いるSBブロック共重合体樹脂は、スチレン、α-メチルスチレン等のスチレン系炭化水素とブタジエン、イソプレン等の共役ジエン系炭化水素を有機リチウム触媒を用いて重合することによつて得られるが、該SBブロック共重合体樹脂は、スチレン系炭化水素を50～95重量%含有する樹脂領域のもので、その平均分子量が4～30万程度のものが好ましい。その理由とし

てSBブロック共重合体中、スチレン系炭化水素の含有量の少ないものにフィルムとすることは困難であり、また平均分子量4万未満のものは、フィルム強度が弱く、易開封性に劣り、30万を越えるとフィルムとすることは困難である。

本発明に用いるSBブロック共重合体は、市販の電気化学社商品名「クリアレン」、米農フイリッス社商品名「Kレジン」等、容易に入手出来、物性上も好適である。

本発明のフィルムの他の樹脂構成成分であるEOランダム共重合体は低結晶性であり、密度0.87～0.90程度のものがよく、α-オレフィンとしては、プロピレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン等であり、これとエチレンとランダム共重合したものである。

EOランダム共重合体は、市販の三井石油化学製の商品名「タフマー」として販売されているものが、本発明の目的に、好適なものであるが、これに限られるものではない。

SBブロック共重合体樹脂とEOランダム共重

合体との配合比は、フィルムの成形性、ヒートシール性、易開封性の点から限定され、SBブロック共重合体50～95重量%、EOランダム共重合体50～5重量%である。

特にEOランダム共重合体が5重量%未満では、易開封性のシール条件が厳しく、50重量%を越えるとヒートシール強度が弱く、またフィルム化の際に粘着が強く、フィルム化が困難となる。

次に本発明における第2発明の樹脂組成物は、前記したSBブロック共重合体樹脂とEOランダム共重合体に、スチレン系炭化水素10～50重量%と共役ジエン系炭化水素90～50重量%とのブロック共重合体（以下、SBブロック共重合体エラストマーという）を加えたものである。

SBブロック共重合体エラストマーは、スチレン、α-メチルスチレン等のスチレン系炭化水素とブタジエン、イソプレン等の共役ジエン系炭化水素を有機リチウム触媒を用いて重合することによつて得られる共役ジエン系炭化水素90～50重量%含有するエラストマー領域のもので、その平

均分子量は、4万未満のものは、フィルム強度が弱く、易開封性に劣り、30万をこえるとフィルムとすることは困難であることから4~30万程度のものがよい。

配合比はSBブロック共重合体樹脂10~80重量%とEOランダム共重合体5~50重量%と、SBブロック共重合体エラストマー5~50重量%である。SBブロック共重合体樹脂の量が10重量%未満ではフィルムのプロッキングが強く、80重量%を超えると易開封性のシール条件巾が狭くなる。またEOランダム共重合体の量が5重量%未満では易開封性のシール条件巾が狭く、50重量%を超えるとヒートシール強度が弱く、またフィルム化の際に粘着が強くフィルム化が困難になる。またSBブロック共重合体エラストマーを添加することによつてより優れた物性を有することができる。添加量は5重量%未満であると易開封性のシール条件巾が狭くなり、50重量%を超えると粘着が高くなりフィルム化が困難になる。

本発明のヒートシール用フィルムは、前記した

ように、二成分または三成分の樹脂組成物を押出法、インフレーション法等の常法の成形法によつて容易に成形される。ヒートシール用フィルムとしては、その厚さは、一般に10~300ミクロン程度のものが使用されるが、本発明のフィルムも常法によつてフィルムとして要求される厚さのものが製造することが可能である。

成形にあつては、前記樹脂組成物に、発泡剤、着色剤、安定剤、滑剤、増量剤など添加することも何ら支障を生ずるものではない。

本発明のヒートシール用フィルムはポリスチレン容器の蓋材料として有用であるが、本発明でいうポリスチレン容器はスチレン重合体、合成ゴムにスチレン単量体をグラフトしたいわゆる耐衝撃性スチレン重合体、これらの混合物スチレン-メタルメタ・アクリレート-ブタジエン共重合体、スチレンアクリロニトリル共重合体、スチレン-アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、等のスチレンを主成分とする重合体からなるものであつて、これらをシート状に成形したものを熱成形す

る方法、これらの樹脂を直接インジエクシオンやインジエクシオンブロー成形方法によつて得られる。

このようなポリスチレン容器は、本発明のシール用フィルムをヒートシールすることによつて容易に密封することができる。

フィルムのヒートシール法は、通常のヒートシーラーが用いられ、その形状等は特に制限はない。またインパルスシール等も使用可能である。

本発明のシール用フィルムは、ポリスチレン容器に対して、ヒートシールによりシール可能であり、かつ易開封性を有すると共に、そのシール条件巾が広く、フィルム強度もすぐれたものである。

さらに本発明のフィルムは、他の合成樹脂フィルム、アルミニウム箔等と積層して使用することも出来る。

次に本発明品のフィルムを使用する場合の効果の説明をする。

本発明のシール用フィルムをスチレン系樹脂容

器にヒートシールする場合そのシール強度の巾が広く、処理が容易であり、また剝離強度は0.7~1.3 kg/20mm程度であり、易開封性を示す。

以下実施例を示す。尚、実施例において示される数値は下記の通りである。

#### (1) シール性

プリン用容器（材質は別途記述）に、ヒートシールによつて、フィルムをシールし、易開封性を有するシール強度の条件巾が狭いものを×、広いものを○とした。尚条件巾としては、20mmの範囲が判定の基準となる。

#### (2) 製膜性

インフレーション法によりフィルム化できるものを○とし、プロッキング等により、フィルム化できないものを×とした。

#### (3) 物性

フィルム強度が弱く、層状剝離等を生じ、実用に供しないものを×とし、実用化できる範囲のもの○、更に強度の強いものを特に○とした。

## 実施例

SBブロック共重合体樹脂とEOランダム共重合体を第1表に示す割合で混合し、下記の条件で押出成形し100μの厚さのフィルムを製造した。このフィルムに対しシール性、製膜性、フィルム物性を測定し比較した結果を第1表に示す。更にシールフィルムのシール温度と剝離強度との関係を第1図に示す。尚シール性はHIステロール樹脂製容器に対しての結果である。

## &lt;成形条件&gt;

押出機：40mm L/D = 2.2

ダイス：100mmφ スパイラルダイ

ブロック比：3.0

第1表

	組成割合		判定		
	SBブロック 共重合体樹脂	EOランダム 共重合体	シール性	製膜性	フィルム 物性
比較例1	93	3	×	○	○
実施例1	85	15	○	○	○
実施例2	70	30	○	○	○
実施例3	55	45	○	○	○
比較例2	40	60	×	×	○

(単位：重量部)

## 実施例

SBブロック共重合体樹脂とEOランダム共重合体とSBブロック共重合体エラストマーを第2表に示す割合で混合し、前記実施例と同様にフィルムを製造した。このフィルムに対しシール性、製膜性、フィルム物性を測定しその結果を第2表に、またシールフィルムのシール温度と剝離強度との関係を第2図に示す。

第2表

	組成割合			判定		
	SBブロック 共重合体 樹脂	EOランダム 共重合体	SBブロック 共重合体 エラストマー	シール 性	製膜 性	フィルム 物性
比較例3	-	30	70	-	×	-
比較例4	67	3	40	×	○	○
実施例4	50	20	20	○	○	○
比較例5	30	60	20	×	×	○
実施例5	70	40	30	○	○	○
比較例6	90	5	5	×	○	○
比較例7	20	20	60	×	×	○
実施例6	50	30	20	○	○	○

(単位：重量部)

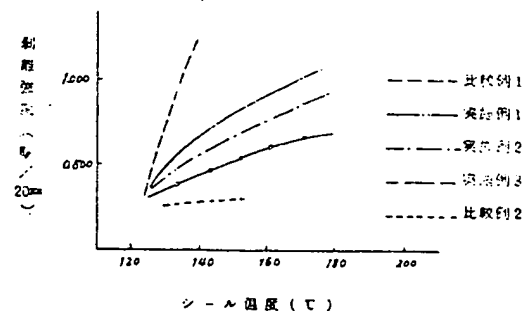
## 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、シールフィルムのシール温度と剝離強度との関係を示す図である。

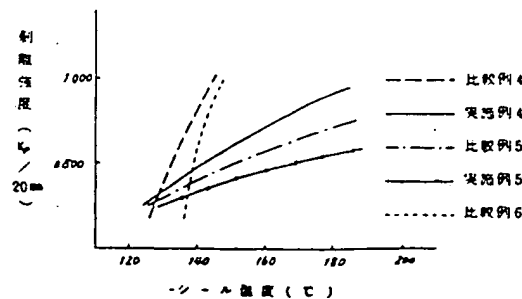
出 願 人 電気化学工業株式会社

代 理 人 豊 田 喜 雄

第1図



第2図





通分千郎は、エロ米満のものは、フイルム通分が  
 多く、島嶼建設であり、30万をこえたとフイル  
 ムにするには困難であるから4,300万圓  
 以上のものが25、  
 しては、その返金は、一億から10億3000万

配分率は、シロクロツ井田中炭田層 10—80  
 重量多と、ビロウ・ハル炭母灰 5—50 重量多と、  
 シロクロツ井田中炭母灰 3—50 重量多  
 である。シロクロツ井田中炭田層の最は 10 重量  
 を含んで、アム・ハルのアロツキヤノは、80  
 重量多を包含せしに、加賀野のソー・スルヨが、炭く  
 ノ産物のもが使用されるが、加賀野のアム  
 ハル炭母灰としてアム・ハルとして運來される項  
 のが、製造することゝ可能である。  
 現在でみたつては、加賀野炭田層で、加賀  
 産物、加賀野、加賀野、加賀野、加賀野と、加賀  
 も同く及ぼすに於けることである。

[illegible][illegible]

このように、イタリヤの輸入税は、保護税の性質を有するものである。保護税の性質を有する輸入税は、輸入税の税率が、輸入品に課税される税率に等しいものである。イタリヤの輸入税は、輸入品に課税される税率に等しいものである。イタリヤの輸入税は、輸入品に課税される税率に等しいものである。

フランス人のポーランド人は、海軍のポーランド人が主として、他の支那は非に對照されて、  
 主としてイギリスとフランスの船を雇用可能である。  
 日露戦争のポーランド人は、ポーランド人の船  
 船に對して、ポーランド人の船にポーランド人は、  
 フランス人の船に對して、ポーランド人の船に  
 フランス人の船に對して、ポーランド人の船に

[illegible]

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.



PATENT BUREAU OF JAPAN  
OFFICIAL GAZETTE FOR UNEXAMINED PATENTS

Disclosure Number: S54-120646  
Date of Disclosure: 9/19/79  
Application Number: S53-28240  
Date of Filing: 3/14/78  
  
Inventors: Tsugio Hasegawa  
c/o Central Research Laboratory, Denki Kagaku Industry  
3-5-1 Asahimachi, Machida City  
  
Takeshi Masuda  
Address as above  
  
Kenji Nabeta  
Address as above  
  
Applicant: Denki Kagaku Industry, Ltd.  
1-4-1 Yuraku-cho, Chiyoda-ku, Tokyo  
  
Deputy: Yoshio Toyoda, Patent Attorney

SPECIFICATION

1. Title of Invention: Heat-sealing Film

2. Claims

1) Heat-sealing film consisting of a resin composition of which 95-50 wt% is a block copolymer of 60-95 wt% styrene type hydrocarbon and 5-40 wt% conjugated diene type hydrocarbon, and 5-50 wt% is a random copolymer of ethylene of low crystallinity and  $\alpha$ -olefin.

2) Heat-sealing film consisting of a resin composition of which 10-80 wt% is a block copolymer of 60-95 wt% styrene type hydrocarbon and 5-40 wt% is conjugated diene type hydrocarbon, 5-50 wt% is random copolymer of low-crystalline ethylene and  $\alpha$ -olefin, and 5-50 wt% is a block copolymer of 10-50 wt% ethylenic hydrocarbon and 90-50 wt% is conjugated diene type hydrocarbon.

3. Detailed Description of the Invention

This invention concerns a heat-sealing film for sealing containers of resin compositions in which the main ingredient is a styrene type polymer, the film being prepared from a heat-sealable resin composition characterized by ease of unsealing.

Preparations in which dairy products, confections and TOFU are packed into containers of which the main component is styrene type polymer (to be called "polystyrene containers") and sealed, the so-called SEALPACS, are popular in the packaged food industry. They are popular because packaging is simple, handling is easy, and they can be frozen. The sealing film used for containers which are mainly styrene type polymer has been aluminum foil which has been treated with hot-melt adhesive or coated with solution type adhesive. This type of wrapping raised questions concerning hygiene. Another deficiency of sealing material is that, when used for pack

ing TOFU, for example, unsealing is easy but there are problems concerning sealing.

Our objective was to overcome the existing deficiencies. We developed a heat-sealing film which combines heat-sealability and ease of unsealing.

The product of our invention is a heat-sealing film consisting of a resin composition of which 95-50 wt% is a block copolymer of 60-95 wt% styrene type hydrocarbon and 5-40 wt% conjugated diene type hydrocarbon and 5-50 wt% random copolymer of low-crystalline ethylene - $\alpha$  olefin; or a resin composition of which 10-80 wt% is a block copolymer of 60-95 wt% styrene type hydrocarbon and 5-40 wt% conjugated diene type hydrocarbon, 5-50 wt% low-crystallinity ethylene - $\alpha$  olefin random copolymer, and 5-50 wt% block copolymer of which 10-50 wt% is styrene type hydrocarbon and 90-50 wt% is conjugated diene type hydrocarbon.

The invention is now explained in further detail.

The heat-sealing film can be used to seal polystyrene type containers, and is characterized by ease of unsealing.

By "ease of unsealing" is meant that while the film is closely adherent to the container in the sealed condition, it can be easily opened manually without damage to the lid or the container when the time comes to remove the lid.

The resin composition used in Part 1 of this invention is a film consisting of a block copolymer of which 60-95 wt% is styrene type hydrocarbon and 5-40 wt% is conjugated diene type hydrocarbon (this will be called "SB block copolymer resin" and low-crystallinity ethylene - $\alpha$  olefin random copolymer (to be called "EO random copolymer").

The SB block copolymer resin is obtained by polymerizing styrene type hydrocarbon such as styrene and  $\alpha$ -methylstyrene with conjugated diene type hydrocarbon such as butadiene and isoprene using an organolithium catalyst. The content of styrene type hydrocarbon is 50-95 wt%, and the mean molecular weight should be 40 to 300 thousand. The reason is that an SB block copolymer containing too little styrene type hydrocarbon is difficult to make into a film, and when the average molecular weight is under 40,000 the film lacks strength and unsealing is difficult, while a molecular weight in excess of 300,000 again makes it difficult to obtain a film.

The SB block copolymer used in our invention is readily available under the trade name of CLEARENE (our product) or "K Resin" (a product of Phillips, USA). These have good physical properties.

The other ingredient of the film of our invention, the EO random copolymer, is of low crystallinity. Its density should be 0.87-0.90. The  $\alpha$  olefin may be propylene, butene, pentene or hexene. This olefin is random-copolymerized with ethylene.

An example of available EO random copolymer is TUFMER, a product of Mitsui Petrochemical. There are, of course, other preparations which may be used.

The proportion of SB block copolymer resin and EO random copolymer would depend on the moldability of the film, its heat-sealability and ease of unsealing. The proper ratio should be 50-95 wt% SM block copolymer to 50-5 wt% EO random copolymer.

When EO random copolymer is less than 5 wt%, the conditions for sealing become more restrictive, and when the proportion exceeds 50 wt%, the heat-seal strength is low and the film becomes sticky.

For the second part of our invention, the ingredients include not only SB block copolymer resin and EO random copolymer but also another block copolymer of which 10-50 wt% is styrene type hydrocarbon and 90-50 wt% is conjugated diene type hydrocarbon (this component shall be called "SB block copolymer elastomer").

The SB block copolymer elastomer is obtained by polymerizing a styrene type hydrocarbon (styrene,  $\alpha$ -methylstyrene) with conjugated diene type hydrocarbon (butadiene, isoprene) so that the elastomer contains 90-50 wt% of the copolymer. When its average molecular weight is under 40,000, film strength is deficient and the wrapping does not unseal easily. When the molecular weight exceeds 300,000, it becomes difficult to form a film.

The proportionality is 10-80 wt% SB block copolymer resin, 5-50 wt% EO random copolymer and 5-50 wt% SB block copolymer elastomer. When the amount of SB block copolymer resin is less than 10 wt%, there is marked blocking, and when the content exceeds 80 wt%, sealing conditions become more restrictive. When the amount of EO random copolymer is less than 5 wt%, sealing conditions become restrictive, and when the content exceeds 50 wt%, not only is there lack of heat-seal strength but there is development of stickiness. The addition of SB block copolymer elastomer confers some good physical properties. When the amount of elastomer is under 5 wt%, sealing conditions become restrictive and at more than 50 wt%, the film becomes sticky.

The heat-sealing film of our invention, as described above, may be of 2 or 3 components. The composition is easily molded by conventional techniques such as extrusion and inflation. The film thickness in most preparations is 10-300 microns. The film of our invention may be prepared to whatever desired thickness.

In molding, the use of the usual type of additives such as foaming agent, coloring agent, stabilizer, lubricant and volume expander is certainly permissible.

The heat-sealable film of our invention is fine as material for the lid of polystyrene containers, but the object of this invention is polystyrene containers which include polystyrene, so-called impact-tolerant styrene polymers obtained by grafting styrene monomer to synthetic rubber, copolymers of mixed styrene with methyl methacrylate butadiene, styrene-acrylonitrile-butadiene copolymer, etc.,

which are polymers having styrene as their main component. These materials are made into sheets and heat-molded, or by direct injection or injection-blowing.

These polystyrene containers can be hermetically sealed by heat-sealing with the film of our invention.

The usual type of heat-sealer may be used. There are no special requirements regarding form. Impulse sealing may also be used.

The sealable film of our invention can heat-seal polystyrene containers, and is characterized by ease of unsealing, a wide range of conditions of sealing and excellent film strength.

The film of our invention may also be used in lamination with other films of synthetic resin, aluminum foil, etc.

We shall now describe the effect of using the film of our invention.

#### Example

SB block copolymer resin was mixed with EO random copolymer in the proportions indicated in Table 1. The material was extrusion-molded under the conditions indicated below, and films of 100  $\mu$  thickness were prepared. The sealability, ability to form films, and the physical properties of the film are shown in Table 1. The relation of the sealing temperature to stripping strength is shown in Fig. 1. Sealability was based on the result obtained with HI styrol resin container.

[Conditions for molding]

Extruder: 40 mm, L/D = 22

Die: 100 mm  $\phi$  spiral die

Block ratio: 3.0

#### Example

SB block copolymer resin, EO random copolymer and SB block copolymer elastomer were mixed in proportions indicated in Table 2, and films were made as in the preceding Example. The findings concerning sealability, film forming and film properties are indicated in Table 2, and the relation of sealing temperature to stripping strength is shown in Fig. 2.

Table 1

|           | Composition               |                     | Evaluation  |              |                |
|-----------|---------------------------|---------------------|-------------|--------------|----------------|
|           | SB: block copolymer resin | EO random copolymer | Sealability | Film forming | Film character |
| Control 1 | 93                        | 3                   | x           | o            | o              |
| Example 1 | 85                        | 15                  | o           | o            | o              |
| Example 2 | 70                        | 30                  | o           | o            | o              |
| Example 3 | 55                        | 45                  | o           | o            | o              |
| Control 2 | 40                        | 60                  | x           | x            | o              |

Unit: Weight part

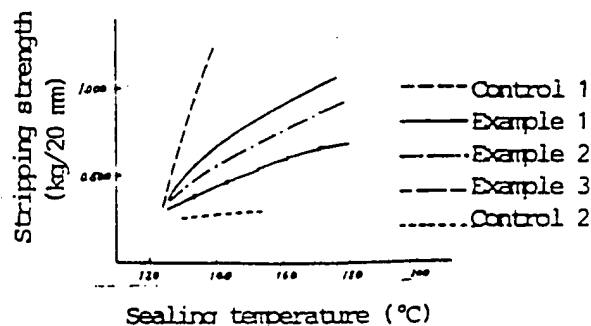


Fig. 1

Table 2

|           | Proportion               |                     |                              | Evaluation  |                |                |
|-----------|--------------------------|---------------------|------------------------------|-------------|----------------|----------------|
|           | SB block copolymer resin | EO random copolymer | SB block copolymer elastomer | Sealability | Film formation | Film character |
| Control 3 | -                        | 30                  | 70                           | -           | x              | -              |
| Control 4 | 67                       | 3                   | 40                           | x           | o              | o              |
| Example 4 | 60                       | 20                  | 20                           | o           | o              | o              |
| Control 5 | 30                       | 60                  | 20                           | x           | x              | o              |
| Example 5 | 70                       | 40                  | 30                           | o           | o              | o              |
| Control 6 | 90                       | 5                   | 5                            | x           | o              | o              |
| Control 7 | 20                       | 20                  | 60                           | x           | x              | o              |
| Example 6 | 50                       | 30                  | 20                           | o           | o              | o              |

Unit: Wt part

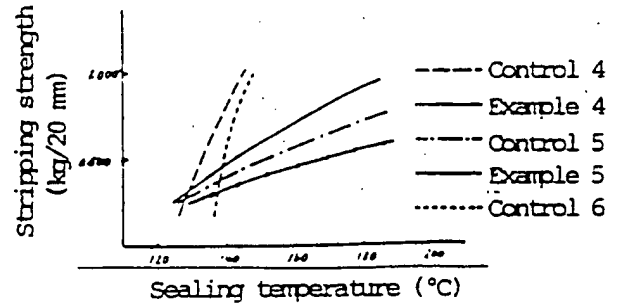


Fig. 2